

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**WEST****End of Result Set**

Generate Collection

Print

L7: Entry 1 of 1

File: DWPI

Mar 13, 1996

DERWENT-ACC-NO: 1989-211596  
DERWENT-WEEK: 199615  
COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Carbon fibre reinforced metallic composite prodn. - by high pressure casting -  
obtd. by adding dry powder of yangona to soluble powder contg. coffee components, etc.

PATENT-ASSIGNEE: TORAY IND INC (TORA)

PRIORITY-DATA: 1987JP-0308038 (December 4, 1987)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 96026421 B2	March 13, 1996		004	C22C001/09
JP 01149933 A	June 13, 1989		004	

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP96026421B2	December 4, 1987	1987JP-0308038	
JP96026421B2		JP 1149933	Based on
JP01149933A	December 4, 1987	1987JP-0308038	

INT-CL (IPC): B22D 19/14; C22C 1/09

ABSTRACTED-PUB-NO: JP01149933A

## BASIC-ABSTRACT:

Mfr comprises placing in a metallic mould a core and reinforcing fibre aggregates (arranged around the core) comprising at least C fibres having elastic modulus at least 26 ton/cm<sup>2</sup>, tensile fracture elongation at least 1.0%, and their fibre axis directed in the axial direction of the core axis, pouring molten metal or alloy, which is to become a matrix, into the metal mould, impregnating the aggregates with the molten metal or alloy by pressing, and solidifying.

USE/ADVANTAGE - For carbon fibre reinforced metallic composites (in a cylindrical form) prepd by high pressure casting. The metallic composites are not destructed or cracked during cooling.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP01149933A

## EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/1

DERWENT-CLASS: M22 P53

CPI-CODES: D03-D01;

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-149933

(43)Date of publication of application : 13.06.1989

(51)Int.Cl.

C22C 1/09

B22D 19/14

(21)Application number : 62-308038

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 04.12.1987

(72)Inventor : KITAMURA ATSUSHI

**(54) MANUFACTURE OF BARREL TYPE FIBER REINFORCED METALLIC COMPOSITE MATERIAL****(57)Abstract:**

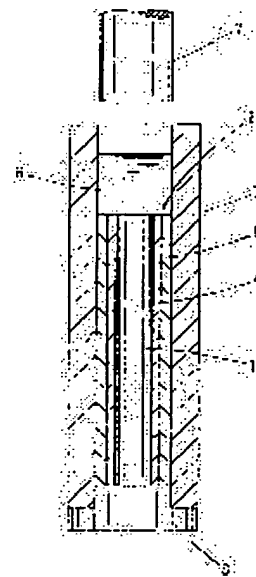
**PURPOSE:** To manufacture the present material having no destruction and cracks at the time of cooling by depositing carbon fiber having specific characteristics around the core having the shape of a round bar in a barrel type mold, pouring the molten metal of the metal to be regulated to the matrix and thereafter subjecting the molten metal to cooling solidification while it is pressurized.

**CONSTITUTION:** An assembled body 2 of carbon fiber as reinforcing material is attached around a core 1 having the shape of a round bar to deposit into a mold 3.

In the assembled body 2 of carbon fiber, the part to be brought into contact with the core 1 has at least 26

ton/mm<sup>2</sup> tensile elastic ratio and  $\geq 1.0\%$  tensile breaking

elongation; its fibrous shaft is constituted of carbon fiber 4 in the direction of the shaft of the core 1 and the outer part is constituted of carbon fiber 5 having the orientating direction in accordance with the application, etc. The simple metals such as Al, Mg, Sn, Pb and Zn and the molten metal 6 of the alloys thereamong are poured as the matrix metals into said mold 3 to pressurize by a plunger 7, by which the molten metal 6 is impregnated into the assembled body 2 of reinforcing carbon fiber and is solidified.



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01149933 A**(43) Date of publication of application: **13.06.89**

(51) Int. Cl.

**C22C 1/09  
B22D 19/14**(21) Application number: **62308038**(71) Applicant: **TORAY IND INC**(22) Date of filing: **04.12.87**(72) Inventor: **KITAMURA ATSUSHI****(54) MANUFACTURE OF BARREL TYPE FIBER  
REINFORCED METALLIC COMPOSITE MATERIAL**

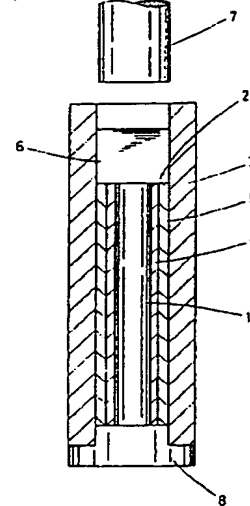
metal 6 is impregnated into the assembled body 2 of reinforcing carbon fiber and is solidified.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To manufacture the present material having no destruction and cracks at the time of cooling by depositing carbon fiber having specific characteristics around the core having the shape of a round bar in a barrel type mold, pouring the molten metal of the metal to be regulated to the matrix and thereafter subjecting the molten metal to cooling solidification while it is pressurized.

**CONSTITUTION:** An assembled body 2 of carbon fiber as reinforcing material is attached around a core 1 having the shape of a round bar to deposit into a mold 3. In the assembled body 2 of carbon fiber, the part to be brought into contact with the core 1 has at least 26 ton/mm<sup>2</sup> tensile elastic ratio and  $\geq 1.0\%$  tensile breaking elongation; its fibrous shaft is constituted of carbon fiber 4 in the direction of the shaft of the core 1 and the outer part is constituted of carbon fiber 5 having the orientating direction in accordance with the application, etc. The simple metals such as Al, Mg, Sn, Pb and Zn and the molten metal 6 of the alloys thereamong are poured as the matrix metals into said mold 3 to pressurize by a plunger 7, by which the molten



## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-149933

⑬ Int. Cl.

C 22 C 1/09  
B 22 D 19/14

識別記号

庁内整理番号

A-7518-4K  
B-8414-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)6月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 筒状繊維強化金属複合材料の製造方法

⑯ 特 願 昭62-308038

⑰ 出 願 昭62(1987)12月4日

⑱ 発 明 者 北 村 厚 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑲ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

筒状繊維強化金属複合材料の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

中子の周りに、引張弾性率が少なくとも26トン/㎠で、かつ引張破断伸びが1.0%以上であり、しかも繊維軸が前記中子の軸方向になる炭素繊維を少なくとも含む強化繊維集合体を配置して金型に入れ、その金型にマトリクスとなる金属の溶湯を注ぎ込み、その溶湯を加圧して前記集合体に含浸し、凝固させることを特徴とする筒状繊維強化金属複合材料の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、高圧鋳造法によって、強化繊維として炭素繊維を含む、筒状の、繊維強化金属複合材料(FRM)を製造する方法に関する。

(従来の技術)

筒状のFRMを製造する方法はいろいろあるが、そのひとつに高圧鋳造法がある。この方法は、中

子の周りに強化繊維の集合体を配置して金型に入れ、その金型にマトリクスとなる金属の溶湯を注ぎ込み、プランジャーで加圧して集合体に含浸し、凝固させた後、脱型するものである。

ところで、そのような方法によるFRMに、長手方向における強度や弾性率を発現させたい場合には、集合体を、強化繊維の全部または一部をその繊維軸が中子の軸方向になるように配置する。しかるに、集合体が、炭素繊維からなっていたり、あるいは炭素繊維を一部に含むものである場合には、炭素繊維は熱線膨脹率がほとんど零ないしは負であるため、FRMの、冷却時における、炭素繊維の繊維軸方向、つまり中子の軸方向における熱収縮が中子や金型のそれにくらべて著しく小さくなり、中子や金型から圧縮応力を受けて破壊したり、破壊しないまでも割れてしまうという問題がたびたび起こっている。

(発明が解決しようとする問題点)

この発明の目的は、従来の方法の上述した問題点を解決し、冷却時に、破壊したり割れたりする

のを防止することができる、筒状繊維強化金属複合材料の製造方法を提供するにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するために、この発明においては、中子の周りに、引張弾性率が少なくとも26トン/㎠<sup>2</sup>で、かつ引張破断伸びが1.0%以上であり、しかも繊維軸が前記中子の軸方向になる炭素繊維を少なくとも含む強化繊維集合体を配置して金型に入れ、その金型にマトリクスとなる金属の溶湯を注ぎ込み、その溶湯を加圧して前記集合体に含浸し、凝固させることを特徴とする筒状繊維強化金属複合材料の製造方法が提供される。

この発明において、筒状とは、半径にくらべて長さが相当長い中空状をいう。横断面形状は、円形であるのが普通であるが、それに限定されるものではなく、他の形状、たとえば四角形や楕円形などであっても構わない。

また、この発明において、炭素繊維をその繊維軸が中子の軸方向になるようにするということは、繊維軸が中子の軸と正しく一致するするようにす

る場合はもちろん、繊維軸が中子の軸に対して±20°の範囲内になるようにする場合も含むものである。すなわち、±20°の範囲内であれば、炭素繊維は、実質的には中子の軸方向であるといって差し支えない。

この発明をさらに詳細に説明するに、この発明においては、強化繊維の集合体が必ず炭素繊維を含んでいるが、繊維軸が中子の軸方向になる炭素繊維としては、引張弾性率が26トン/㎠<sup>2</sup>以上のものを用いる。引張弾性率が26トン/㎠<sup>2</sup>未満の炭素繊維は、剛性が低いために、マトリクスとなる金属の溶湯を含浸するときに座屈しやすく、また、筒状平面内における炭素原子の配向が十分に進んでいないために、特にアルミニウム合金をマトリクスとする場合にアルミニウムとの反応を生じやすくなる。

また、この発明においては、繊維軸が中子の軸方向になる炭素繊維として、引張破断伸びが1.0%以上であるものを選択、使用する。引張破断伸びが1.0%未満の炭素繊維を使用すると、F

RMを製造後、冷却するとき、FRMが、中子や金型の熱収縮に伴う圧縮応力を受けて破壊したり、割れたりするようになる。引張破断伸びが1.0%以上の炭素繊維を使用すれば、そのような炭素繊維は比較的しなやかで上述した応力をよく吸収するので、破壊や割れを防止することができるようになる。なお、筒状の場合には、概して肉厚が薄く、しかも冷却過程において金型と中子の双方から圧縮応力を受けるために上述した破壊や割れができやすいのであるが、中実棒状の場合には、一般に相当の厚みがあるうえに、中子を使用しないために圧縮応力は金型のみから受けることになり、破壊や割れはほとんど問題にならない。

そのような炭素繊維を少なくとも含む集合体は、繊維を一方に引き伸ばし、必要に応じて炭素やシリカなどのバインダーで結着して形態保持性を付与したようなものである。

もっとも、集合体は、中子の軸方向以外の方向に配向される炭素繊維を含んでいてもよい。そのような方向に配向される炭素繊維は、どのような

ものであってもよく、引張弾性率が少なくとも26トン/㎠<sup>2</sup>で、かつ引張破断伸びが1.0%以上である必要はない。また、集合体は、用途等に応じた任意の配向方向をもつ、炭素繊維以外の、たとえばボロン繊維、炭化ケイ素繊維、アルミナ繊維等の他の強化繊維を含んでいてもよい。たとえば、繊維軸が中子の軸方向になる上述した炭素繊維に加えて、その外側に、炭素繊維や他の強化繊維の連続繊維や織物を巻き付けたりしたようなものであってもよい。集合体は、要するに、引張弾性率が少なくとも26トン/㎠<sup>2</sup>で、かつ引張破断伸びが1.0%以上であり、しかも繊維軸が中子の軸方向になる炭素繊維を含んでいればよい。

中子としては、鉄、銅、ニッケル、アルミニウム、チタンなどの単体金属や、これら単体金属の少なくとも1種を主成分とする合金などを使用する。

マトリクスとなる金属は、FRMのマトリクス金属として、通常、使用されている、たとえばアルミニウム、マグネシウム、錫、鉛、亜鉛などの

単体金属や、そのような単体金属の少なくとも1種を主成分とする合金のようなものである。

さて、この発明においては、中子の周りに上記集合体を配置して金型に入れ、その金型にマトリクスとなる金属の溶湯を注ぎ込み、その溶湯を加圧して集合体に含浸し、凝固させ、脱型することによってFRMを得る。

この発明を図面に基づいてさらに詳細に説明するに、図面は、この発明の方法によって筒状FRMを製造している様子を示すもので、丸棒状の中子1の周りに強化繊維の集合体2が配置され、金型3内に配置されている。上記集合体2は、中子1と接する部位が、引張弾性率が少なくとも26トン/㎠で、かつ引張破断伸びが1.0%以上であり、しかも繊維軸が中子1の軸方向になる炭素繊維4からなり、その外側の部位が、用途等に応じた配向方向をもつ炭素繊維5からなっている。

さて、FRMの製造は、金型3内に、マトリクスとなる金属の溶湯6を注ぎ込み、プランジャー7で加圧して集合体2に含浸し、凝固させること

によって行なう。溶湯6が凝固し、冷却した後、すなわちFRMが得られた後は、金型3と台8とを分離し、FRMを中子1ごと金型3から取り出す。しかる後、中子1を抜去する。すると、筒状のFRMが得られる。

#### (実施例)

直径25㎜、長さ1000㎜の鉄製の中子の周りに、東レ株式会社製炭素繊維“トレカ”M30（引張弾性率：30トン/㎠、引張破断伸び：1.3%）を、その繊維軸が中子の軸方向になるように、かつ厚みが1㎜になるように配向した後、その上に、東レ株式会社製炭素繊維“トレカ”の平織物CB6144を、その経糸が中子の円周方向になるように、かつ厚みが1㎜になるように巻き付けて集合体とし、図面に示すように金型に入れた。

次に、金型を550℃に予熱した後、その金型にアルミニウムとケイ素の合金（JIS AC4C）の溶湯（温度：750℃）を注ぎ込み、プランジャーで500kg/cm<sup>2</sup>の圧力を加えて集合体

に含浸した。

溶湯が凝固し、冷却した後、金型と台とを分離し、FRMを中子ごと取り出し、中子を油圧プレスで押したところ、圧縮割れの全くない筒状FRMが得られた。

#### (比較例)

中子の軸方向に配向する炭素繊維を、東レ株式会社製炭素繊維“トレカ”M40（引張弾性率：40トン/㎠、引張破断伸び：0.6%）に代えたほかは実施例と同様にして、筒状FRMを得た。

このFRMを肉眼で観察したところ、炭素繊維がその繊維軸が中子の軸方向になっている部位に、随所に、炭素繊維の繊維軸に対して約45°の方向に延びる圧縮割れが見受けられた。

#### (発明の効果)

この発明は、炭素繊維を含む強化繊維の集合体の、繊維軸が中子の軸方向になる炭素繊維として、引張弾性率が少なくとも26トン/㎠で、かつ引張破断伸びが1.0%以上であるものを使用す

るから、実施例にも示したように、冷却時における圧縮破壊や圧縮割れを防止することができ、長手方向における強度や弾性率に優れた筒状FRMを得ることができるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は、この発明の方法を実施している様子を示す概略一部断面正面図である。

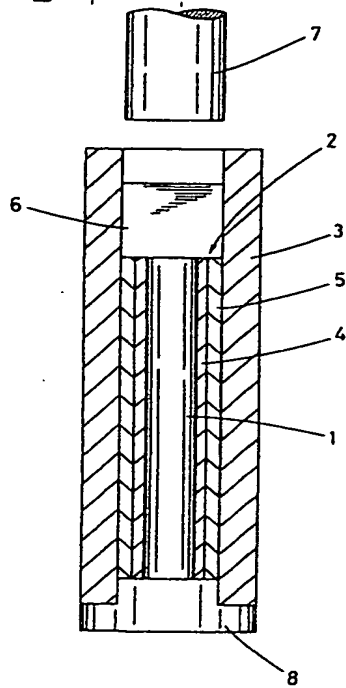
- 1：中子
- 2：強化繊維の集合体
- 3：金型
- 4：繊維軸が中子の軸方向になる炭素繊維
- 5：用途等に応じた配向方向をもつ炭素繊維
- 6：金属の溶湯
- 7：プランジャー
- 8：台

特許出願人 東レ株式会社

昭和 年 63.3.2 月 日

図面の浄書

第1図



特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和62年特許願第308038号

2. 発明の名称

筒状繊維強化金属複合材料の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

名 称 (315) 東レ株式会社

代表取締役社長 前田 勝之助

4. 補正命令の日付(発送日)

昭和63年2月23日

5. 補正の対象

明細書の「図面の簡単な説明」の欄ならびに図面

6. 補正の内容

(1) 明細書第10頁第6行「図面」を「第1図」と補正する。

(2) 図面を別紙図面と差し換える。

